



Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет Математики

**Программа дисциплины
НИС «Комплексные дифференциальные уравнения»**

для направления 01.03.01 «Математика» подготовки бакалавра
и направления 01.04.01 «Математика» подготовки магистра

Автор программы: Побережный В.А., к.ф.-м.н., vpoberezhny@hse.ru

Рекомендована секцией УМС по математике «__»_____ 2016 г.
Председатель С.М. Хорошкин

Утверждена УС факультета математики «__»_____ 2016 г.
Ученый секретарь Ю.М. Бурман _____

Москва, 2016

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 01.03.01 «Математика» подготовки бакалавра, направления 01.04.01 «Математика» подготовки магистра.

Программа разработана в соответствии с:

- ОС НИУ ВШЭ;
- Рабочими учебными планами университета: по направлению 01.03.01 «Математика» подготовки бакалавра и по направлению 01.04.01 «Математика» подготовки магистра, специализации Математика, утвержденными в 2016 г.

2 Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Комплексные дифференциальные уравнения» является освоение базовых методов, подходов и взглядов аналитической теории дифференциальных уравнений. Несмотря на традиционное историческое название эта область науки ближе к современной геометрии и комплексному анализу, чем к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Помимо теоремы существования и единственности, пересечений со стандартным курсом ОДУ практически нет. Важнейшая особенность курса и одна из основных его задач – это расширение традиционных взглядов на классические дисциплины такие как комплексный анализ дифференциальные уравнения, теория расслоений и связанностей, выявление связей между ними, установка и наработка междисциплинарных навыков, применение их к решению конкретных задач. Особое внимание уделяется связям с современной математикой и математической физикой и обсуждению недавних достижений в данной области науки.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Овладеть аналитическим аппаратом теории комплексных ДУ.
- Научиться решать задачи, связанные с аналитическими продолжениями решений комплексных ДУ.
- Научиться решать задачи, связанные с асимптотическим анализом комплексных ДУ.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
-------------	------------------	---	---



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
умение воспринимать математические тексты в форме устных сообщений	ПК-5 ИК-М2.1 (МА)	Способен воспринимать и интерпретировать математические тексты в форме устных сообщений разного уровня строгости и детализованности, в т.ч. содержащие легко устранимые ошибки	Формируется при работе на семинаре в ходе восприятия докладов и их обсуждения
умение выступать с устными сообщениями на тему собственных и чужих исследований	ПК-6 ИК-М2.2/ 3.1/3.2(МА)	Способен выступить с докладом (устным сообщением) с изложением задач и результатов из области специализации студента (в т.ч. собственных)	Формируется в ходе подготовки доклада, выступления на семинаре и последующего обсуждения
освоение специальной предметной терминологии на русском и английском языках	ПК-8 ИК-М2.4.1/ 2.4.2 (МА)	Способен освоить специальную предметную терминологию на русском и английском языках для целей профессионального и научного общения	Формируется в ходе всей работы по дисциплине — прослушивания и обсуждения (на английском языке) докладов других студентов, подготовки и выступления (на английском языке) с докладом на семинаре
умение публично описать собственные научные результаты и результаты других учёных	ПК-9 ИК-М2.5.1/ 2.5.2 (МА)	Способен публично описать собственные научные результаты и результаты других учёных из области специализации студента	Формируется в ходе подготовки доклада, выступления на семинаре и последующего обсуждения
умение найти научную информацию и адаптировать её для устного изложения в докладе	ПК-10 ИК-М4.1/ 4.2/4.6 (МА)	Способен находить необходимую научную информацию (в т.ч. с использованием электронных библиотечных ресурсов и баз данных) и адаптировать её для устного изложения в докладе на семинаре	Формируется в ходе подготовки доклада на семинаре

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин теоретического обучения и блоку дисциплин по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Теории функций комплексной переменной;
- теория дифференциальных уравнений.



Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Умение применять методы алгебры, математического анализа, теории функций комплексного переменного и топологии

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Комплексная геометрия;
- Теория специальных функций;
- Математическая физика;

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
1	Комплексные ДУ. Теорема существования и единственности.			4		9
2	Продолжение решений комплексных ДУ.			4		9
3	Классификация особых точек комплексных ДУ.			4		9
4	Линейные комплексные ДУ, отсутствие подвижных особенностей.			3		9
5	Линейные комплексные ДУ с мероморфными коэффициентами, локальная монодромия.			5		9
6	Представление монодромии.			4		9
7	Фуксовы и регулярные уравнения и системы.			3		9
8	Левелевское нормирование и левелевская фильтрация.			5		9
9	(Слабо) ассоциированный и левелевский базисы.			4		10
10.	Проблема Римана-Гильберта			5		10
11	Изомонодромные деформации			6		11
12	Пфаффовы системы			5		10
13	Интегрируемость и изомонодромность.			6		11
14	Шлезингеровская деформация			6		10
15	Тэта-дивизор изомонодромной деформации.			5		11
16	Свойство Пенлеве и уравнение Пенлеве.			5		11
	Итого	228		74		154

6. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год	Параметры **
--------------	----------------	-------	--------------



		1	2	3	4	
Текущий (неделя)	Контрольная работа	1		1		Письменная работа
Итоговый	Экзамен		1		1	Письменная работа

6.1. Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Студент должен дважды выступить на семинаре, решить промежуточную контрольную письменную работу, а также написать экзаменационную работу в конце курса. Также ведется постоянный контроль понимания в виде кратких опросов по итогам занятий.

7 Образовательные технологии

Стандартные: рассказ руководителя, совместное «размышление» над возможными путями решения задач, выступления студентов.

8 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

а. Тематика заданий текущего контроля

Примеры тем для выступлений студентов на семинаре:

- Нестандартные обобщенные гипергеометрические функции
- Комбинаторика наборов гиперплоскостей
- Гипергеометрические дифференциальные уравнения и ряды
- Приложения в математической физике

9 Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценка за текущий, промежуточный и итоговый контроль выставляется по 10-балльной системе.

Результирующая оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{текущий}} = 0.6 * O_{\text{к/р}} + 0.4 * O_{\text{сам. работа}}$$

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов: правильность выполнения домашних работ, задания для которых выдаются на семинарских занятиях, правильность решения задач на семинаре. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка - Осам. работа определяется перед промежуточным (итоговым) контролем.

Сумма удельных весов должна быть равна единице: $\sum n_i = 1$ Способ округления накопленной оценки текущего контроля в пользу студента.

Результирующая оценка за промежуточный (итоговый) контроль складывается из результатов накопленной результирующей оценки за текущий контроль, удельный вес которой составляет $k_1 = 0,5$ и оценки за экзамен/зачет, удельный вес $k_2 = 0,5$.

$$O_{\text{промежуточный/итоговый}} = 0,5 * O_{\text{текущий}} + 0,5 * O_{\text{зачет/экзамен}}$$

Способ округления накопленной оценки промежуточного (итогового) контроля в форме зачета/экзамена в пользу студента.



Студент может получить возможность пересдать низкие результаты за текущий контроль.

В диплом ставится оценка за итоговый контроль, которая является результирующей оценкой по учебной дисциплине.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а. Базовые учебники

1. Голубев В.В. Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений.
2. Болибрух А.А. Фуксовы дифференциальные уравнения и голоморфные векторные расслоения.

б. Дополнительна литература

1. Ильяшенко Ю.С., Яковенко С.Ю. Аналитическая теория дифференциальных уравнений.